

第 3 章 微小粒子状物質 (PM2.5) 成分測定結果

第3章 微小粒子状物質(PM2.5)の成分測定結果

平成21年9月に微小粒子状物質(以下「PM2.5」という。)の環境基準が設定されたことを受け、平成22年3月31日に改正した「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準について(平成13年5月21日環管大第177号、環管自第75号)」では、PM2.5の成分測定を、国が定めるガイドラインに基づいて実施することとしており、全国的に測定が行われている。本県でも平成24年12月に捕集装置を松任測定局に設置し、測定を開始した。

1 測定目的

PM2.5対策の推進に必要な知見の充実のために、成分測定を実施した。

2 測定地点

測定地点は、表3-1のとおりである。

表3-1 PM2.5の成分測定の測定地点

測定地点	所在地	用途地域	区分	実施機関
松任測定局	白山市馬場2-7	住居地域	一般環境	石川県

3 測定方法

(1) 測定期間

- ① 1回目：平成24年12月14日～12月28日の14日間
- ② 2回目：平成25年2月6日～2月22日の14日間

(2) 試料採取

① 捕集装置

捕集装置は、Thermo Scientific社のディコトマスシーケンシャルエアサンプラー Model2025i-Dを2台使用した。

なお、試料大気導入口の高さは地上高4.2mとした。

② フィルタ

無機元素捕集にはPTFEフィルタを、イオン成分及び炭素成分捕集には石英繊維フィルタを用いた。

③ 試料捕集時間

試料の捕集時間は、24時間とした。捕集開始時刻は午前10時とした。

(3) 測定項目及び測定方法

表 3-2 に示す質量濃度、イオン成分、無機元素及び炭素成分を各測定方法により測定した。

表 3-2 PM2.5 成分測定の方法

測定項目	測定方法
質量濃度	精密天秤による質量測定
イオン成分 〔塩化物イオン(Cl ⁻)、硝酸イオン(NO ₃ ⁻)、 硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)、ナトリウムイオン(Na ⁺)、 アンモニウムイオン(NH ₄ ⁺)、カリウムイオン(K ⁺)、 マグネシウムイオン(Mg ²⁺)、カルシウムイオン(Ca ²⁺)〕	イオンクロマトグラフ法
無機元素 〔ナトリウム(Na)、アルミニウム(Al)、カリウム(K)、 カルシウム(Ca)、スカンジウム(Sc)、バナジウム(V)、 クロム(Cr)、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、亜鉛(Zn)、 ヒ素(As)、アンチモン(Sb)、鉛(Pb)〕	誘導結合プラズマ質量分析 (ICP-MS) 法
炭素成分 〔有機炭素(OC)、元素状炭素(EC)〕	サーマルオプティカル・リ フレクタンス法

4 測定結果

(1) 質量濃度

1 回目の測定は松任一般環境大気測定局の PM2.5 自動測定機のデータを、2 回目の測定は試料採取した PTFE フィルタから質量を測定した。本県の質量濃度は、平成 23 年度の全国値と比較して 1/2 程度であった。

表 3-3 PM2.5 質量濃度の測定結果

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

項目	松任測定局		H23年度全国値	
	平均値	範囲	平均値	範囲
質量濃度	7.8	1.8 ~ 16.4	15.3	0.10 ~ 78

注) H23全国値は、「平成23年度 大気汚染状況報告書—微小粒子状物質(PM2.5)成分測定結果編—」(環境省 水・大気環境局)の一般環境測定地点の通年でないデータも含んだ集計値を引用した。

(2) イオン成分

測定結果を表 3-3 に示す。測定したイオン成分中では、硫酸イオンの濃度が最も高く、次いでアンモニウムイオン、硝酸イオンが高く、平成 23 年度の全国値も同様の傾向であった。

なお、塩素イオン、ナトリウムイオン、マグネシウムイオン及びカルシウムイオンは全国値を上回ったが、それ以外は全国値を下回っていた。

表 3-3 PM2.5 中のイオン成分の測定結果

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

項目	松任測定局		H23年度全国値	
	平均値	範囲	平均値	範囲
塩素イオン (Cl^-)	0.23	0.060 ~ 0.59	0.18	0.0 ~ 3.4
硝酸イオン (NO_3^-)	0.64	0.23 ~ 1.3	1.5	0.0039 ~ 34
硫酸イオン (SO_4^{2-})	3.2	1.6 ~ 7.2	3.7	0.064 ~ 19
ナトリウムイオン (Na^+)	0.24	0.055 ~ 0.49	0.16	0.0 ~ 14
アンモニウムイオン (NH_4^+)	0.86	0.37 ~ 2.4	1.8	0.0025 ~ 14
カリウムイオン (K^+)	0.12	0.046 ~ 0.34	0.13	0.0 ~ 18
マグネシウムイオン (Mg^{2+})	0.029	0.0040 ~ 0.088	0.015	0.0 ~ 0.19
カルシウムイオン (Ca^{2+})	0.11	0.020 ~ 0.24	0.062	0.0 ~ 2.0

注) H23全国値は、「平成23年度 大気汚染状況報告書—微小粒子状物質(PM2.5)成分測定結果編—」(環境省 水・大気環境局)の一般環境測定地点の通年でないデータも含んだ集計値を引用した。

(3) 無機元素

測定結果を表 3-4 に示す。測定した無機元素のうち、ナトリウムが一番高く、次いでカリウム、鉄、アルミニウムの濃度が高く、平成 23 年度の全国値もこれら 4 元素が高い傾向であった。また、いずれの無機元素も全国値と比較して、低い濃度であった。

表 3-4 PM2.5 中の無機元素成分の測定結果

(単位: ng/m^3)

項目	松任測定局		H23年度全国値	
	平均値	範囲	平均値	範囲
ナトリウム (Na)	100	11 ~ 280	120	0.85 ~ 770
アルミニウム (Al)	24	1.6 ~ 87	120	0.42 ~ 10,000
カリウム (K)	59	3.5 ~ 260	180	3.2 ~ 3,800
カルシウム (Ca)	15	2.3 ~ 31	74	0.20 ~ 2,600
スカンジウム (Sc)	0.0041	0.0020 ~ 0.022	0.18	0.0020 ~ 8.0
バナジウム (V)	0.47	0.19 ~ 1.3	5.0	0.019 ~ 130
クロム (Cr)	0.70	0.12 ~ 4.1	2.6	0.0018 ~ 87
鉄 (Fe)	29	1.0 ~ 67	160	2.6 ~ 1,800
ニッケル (Ni)	0.41	0.032 ~ 1.7	4.6	0.0022 ~ 460
亜鉛 (Zn)	11	1.6 ~ 31	51	0.31 ~ 570
ヒ素 (As)	0.66	0.13 ~ 1.6	1.2	0.024 ~ 16
アンチモン (Sb)	0.26	0.066 ~ 0.61	2.7	0.024 ~ 70
鉛 (Pb)	5.0	0.71 ~ 14	14	0.065 ~ 610

注) H23全国値は、「平成23年度 大気汚染状況報告書—微小粒子状物質(PM2.5)成分測定結果編—」(環境省 水・大気環境局)の一般環境測定地点の通年でないデータも含んだ集計値を引用した。

(4) 炭素成分

測定結果を表 3-5 に示す。有機炭素、元素状炭素の濃度は共に全国値の 1/2 程度であった。

表 3-5 PM2.5 中の炭素成分の測定結果

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

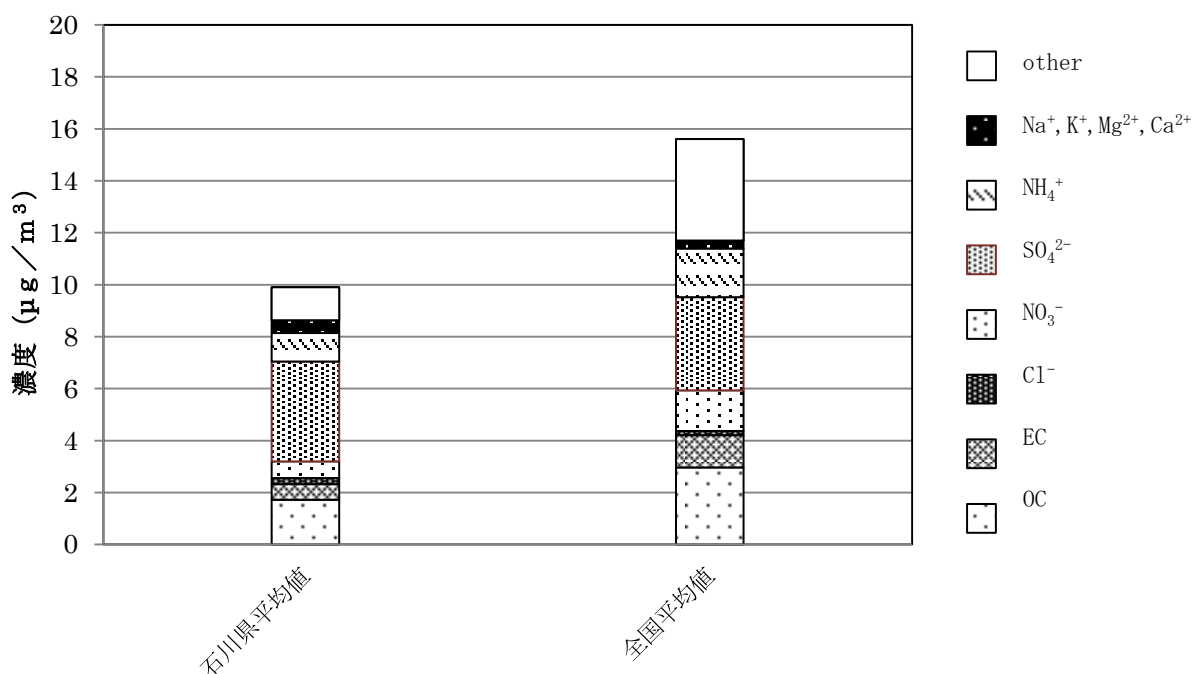
項目	松任測定局		H23年度全国値	
	平均値	範囲	平均値	範囲
有機炭素	1.6	0.82 ~ 3.2	3.4	0.31 ~ 20
元素状炭素	0.56	0.28 ~ 0.97	1.4	0.0 ~ 6.4

注) H23全国値は、「平成23年度 大気汚染状況報告書-微小粒子状物質(PM2.5)成分測定結果編-」(環境省 水・大気環境局)の一般環境測定地点の通年でないデータも含んだ集計値を引用した。

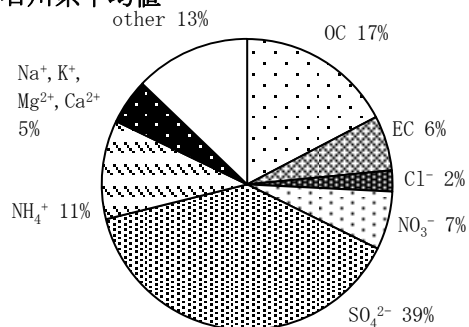
5 成分濃度及びその割合

質量濃度及び主要成分(OC、EC、 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 及び NH_4^+ 等)の濃度及び割合を図3-1に示す。なお、図3-1については、「質量とイオン成分、炭素成分を測定している。」且つ「成分濃度が「質量 > (イオン成分濃度+炭素成分濃度)」の関係を満たしている。」の条件を満たす測定値を抽出して集計した。

全国平均値と比較すると、石川県は硫酸イオンの割合が多い。



石川県平均値



全国平均値

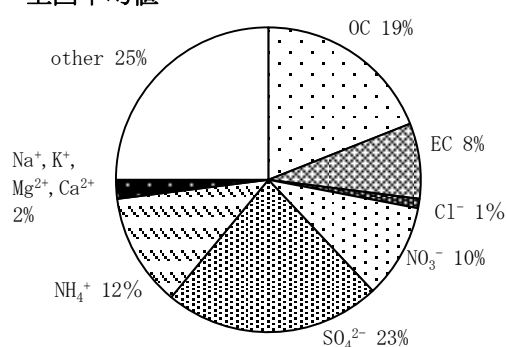


図 3-1 石川県と全国の成分濃度及び割合